



IoT para la semaforización inteligente en la ciudad de Guayaquil

IoT for the smart traffic lights in Guayaquil city

IoT para semáforos inteligentes na cidade de Guayaquil

Teresa María Rodríguez Romo ^I

t_rodrig76@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9898-089X>

Jonathan Alexander Bravo León ^{II}

bravojonathan@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0003-1081-3550>

Correspondencia: t_rodrig76@hotmail.com

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

***Recibido:** 30 de Septiembre de 2021 ***Aceptado:** 30 de Octubre de 2021 * **Publicado:** 17 de Noviembre de 2021

- I. Ingeniera en Ciencias Empresariales con especialidad en Negocios Internacionales, Estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información. Unidad Académica de Posgrados, Universidad Católica de Cuenca, Azuay, Ecuador.
- II. Docente de la Maestría en Tecnologías de la Información, Unidad Académica de Posgrados, Universidad Católica de Cuenca, Azuay, Ecuador.

Resumen

La evolución ha permitido que cada vez más la tecnología se encuentre en el auge de utilización, hoy en día el internet de las cosas ha permitido que se ejecuten planes de acción ante la prevención de situaciones catastróficas. El IoT para la semaforización inteligente, nos ayuda a tener un mejor manejo y acceso en la restricción vehicular y en la prevención de accidentes como se logra palpar cada vez más por la falta de conciencia de las personas.

Este sistema ocasionará que las personas tomen decisiones ante las señales de alarma que emitan, para poder disminuir la aglomeración de vehículos y además para que puedan tener control de su tiempo.

Palabras clave: internet de las cosas; tecnología; semaforización; vehículos.

Abstract

Evolution has allowed more and more technology to be in the boom of use; nowadays the internet of things has allowed action plans to be carried out to prevent catastrophic situations. The IoT for intelligent traffic lights helps us to have better management and access in vehicle restriction and accident prevention, as it is becoming increasingly evident due to the lack of awareness of people.

This system will cause people to make decisions in the face of the alarm signals they emit, in order to reduce the crowding of vehicles and also so that they can have control of their time.

Keywords: internet of things; technology; traffic lights; vehicles.

Resumo

A evolução tem permitido que cada vez mais a tecnologia esteja no boom de uso, hoje a internet das coisas tem permitido a execução de planos de ação para prevenir situações catastróficas. A IoT para semáforos inteligentes nos ajuda a ter uma melhor gestão e acesso na restrição de veículos e na prevenção de acidentes à medida que isso é alcançado cada vez mais pela falta de conscientização das pessoas.

Este sistema fará com que as pessoas tomem decisões face aos sinais de alarme que emitem, de forma a reduzir o congestionamento de veículos e também para que possam ter o controlo do seu tempo.

Palavras-chave: internet das coisas; tecnologia; luzes de trânsito; veículos.

Introducción

El IoT promueve el desarrollo analizando datos en tiempo real para ayudar a un país, ciudad o Estado a tomar mejores decisiones que contribuyan a mejorar la vida de las personas que habitan en el país. Implementar IoT en un determinado territorio hace que el ahorro de energía reduzca la congestión vehicular e incluso esto aporte a tener un mejor ambiente, es decir un aire menos contaminado.

Esto se convierte en una necesidad fundamental ya que, contribuye con la sostenibilidad ambiental, social y económica que permite una expansión de manera eficiente, desafiando los recursos de las ciudades; como tener plataformas de iluminación inteligente con habilidades de ejercer señales o comandos, contribuyendo a dar especificaciones a los conductores cuando existan problemas de tránsito y se puedan tomar vías alternas, advertencias meteorológicas y otros problemas ambientales como incendios.

Los sistemas inteligentes de control de semáforos han surgido hace tan poco en nuestras carreteras, especialmente en áreas metropolitanas. Esta tecnología tiene como fin minimizar el tiempo de espera en los cruces para disminuir las colas de tránsito vehicular, siendo este el indicador más popular en estos sistemas. Para este tipo de sistemas de control el tiempo y la duración de espera requieren de esquemas inteligentes sobre el control del tráfico basado en el flujo actual que se está proyectando.

Ámsterdam es una ciudad que ha venido en constante evolución. Con la llegada del uso de tecnología inteligente, esta ha implementado sistemas que compartan datos sobre el tránsito y el transporte con los que cuentan los ciudadanos, creando aplicaciones de mapas que se puedan conectar en la interfaz del sistema para navegar de manera fácil dentro de la ciudad sin que existan atajos. También ayudó a mejorar la vida de las personas que habitaban en casa flotantes, resolviendo problemas de hacinamiento y siendo a la vez una alternativa sostenible donde la energía se produce dentro de las comunidades, las casas reciben el agua de ríos y pasan por filtros a través de datos compartidos por la tecnología del IoT. (Grillo, et al., 2019)

En la ciudad de Mumbai de India, existía atascamiento constante de tránsito. Se tomó la decisión de implementar un sistema en tiempo real sobre el control de tránsito por medio de rediseños de semáforos vehiculares, peatonales y a su vez señales de alerta para discapacitados visuales. Esto permitió que se reduzca en un 12% el tránsito vehicular y además el ahorro del

85% del consumo de energía de los semáforos de la ciudad. (Grillo, et al., 2019)

Colombia es uno de los países Latinoamericanos con mayor demanda de este tipo de tecnología, donde les ha permitido generar más conciencia a los ciudadanos. Esta semaforización inteligente ha causado la disminución de accidentes y a su vez la implementación de ciclo vías para los transeúntes; además contribuyó a que existan más transportes de sistema eléctrico, mejorando el medio ambiente en especial el aire, la seguridad y la accesibilidad, otorgando una mejor calidad de vida y el poder para que se desarrolle de una manera más eficaz. (Chavez, 2015)

IoT para la semaforización inteligente

A medida que el mundo se va globalizando nos permite tener la posibilidad de interconectar objetos cotidianos con el internet. Como vemos actualmente, la evolución del internet hizo que las personas puedan tener una vida digna con oportunidades donde hoy nos permite conectar nuestros aparatos móviles con la eficiencia del hogar. Gracias a esto el internet cada día viene aumentando y evolucionando, teniendo gran acogida en los hogares y ciudades.

La teoría del internet de las cosas para la Semaforización en la ciudad de Guayaquil es de gran aporte ya que ayuda al control del tráfico vehicular que existe en esta ciudad, y este se ve reflejado en las horas de entrada y salida de trabajo de las personas, ocasionando que se obstaculice el camino en las emergencias que se presentan.

La mayoría de los sistemas de semáforos actuales utilizan un bucle de cable enterrado debajo de la carretera. Este cable contiene corriente creando así un campo magnético cuando un vehículo conduce sobre él y luego se activa en consecuencia enviando señal a una computadora de carretera, esto evita innecesarios retrasos, especialmente cuando hay mucho tráfico en el camino. (Palsa, Vokorokos, Chovancova, & Chovanec, 2019)

Los vehículos conectados al internet de las cosas permitirán que estos se comuniquen con semáforos y otros vehículos haciendo que sea de su conocimiento el tiempo de duración en la intersección de carreteras, para evitar una colisión vehicular en el caso de que cierto auto se pase la roja. Además, les permitirá a los conductores tomar decisiones progresivas durante la emisión de señales de alerta de aquellas infracciones que cometen ciertas personas.

Análisis Macro

Un europeo creó una Plataforma para Localidades Capaces (EPIC) con la intención de ser implementado en cada una de las metrópolis europeas. Su objetivo era evaluar la utilización de la plataforma en la nube, Living Labs y e-Government en un nivel europeo y revisar la satisfacción de los requisitos y retos a los que debería hacer frente un SC. EPIC integra las tecnologías de computación en la nube, IoT y Web semántica. Especialmente, EPIC usó con IBM nube de pruebas y desarrollo para facilitar el sector público, para admitir el cambio y la innovación de la nube. IoT puede permitir el posicionamiento geoespacial y visualización 3D por medio de la utilización de sensor y RFID. Finalmente, la capa semántica del EPIC incluye la gramática léxica de comando y control (CCLG) tecnología para solucionar el problema de los diversos idiomas hablados en territorios de Europa. (Kyriazopoulou, 2015)

Por ejemplo, en una historia de éxito reciente, destaca Kansas City (EE. UU.), que utiliza la tecnología Traffic Vision para detectar de forma más eficaz los incidentes de tráfico de más de 300 cámaras repartidas por la ciudad. El software del IoT minimiza el tiempo para detectar los problemas en las vías. Por otro lado, se ha iniciado utilizar sensores para monitorizar el tráfico de bicicletas de la ciudad en tiempo real, lo que aporta datos importantes para mejorar las rutas de los ciclistas. (Gahona & Gavilema, 2020)

Micro América Latina

Desde el año 2019, con la inversión de 173 mil millones de pesos, Bogotá comenzó a renovar los semáforos de la ciudad. Esto traerá enormes beneficios en materia de liquidez. Consiste en un sistema inteligente que procesa datos en tiempo real y se ajusta según la situación real al darse cuenta de las necesidades reales de tráfico de la ciudad a través de la sincronización y aplicación automática de tecnología emergente para hacer que sus operaciones apunten a la sostenibilidad además, la similitud de todos los precedentes muestra que el software en desarrollo, puede recurrir a innumerables situaciones caóticas de vehículos, gracias a la simulación, todas las soluciones posibles definitivamente serán más efectivas que el sistema que opera actualmente en la ciudad de Bogotá. (Rivera & Ospina, 2020)

En Bogotá, para solucionar el problema del tránsito, se decidió implementar el Transmilenio, una vía principal de buses que conecta el centro de la ciudad, con un costo de US \$ 26 millones

por kilómetro; en términos de semáforos, Bogotá implementó 25 semáforos inteligentes, utilizando detectores ubicados en la entrada, unos 30 metros antes del estacionamiento. Si se detecta una gran demanda de vehículos, los detectores ordenan extender el semáforo en verde de espera. Si no hay más vehículos, tienen la capacidad de destinar el tiempo mínimo al otro sentido o el paso de peatones. (Carpio, Oviedo, Reynozo, & Tejada, 2017)

En Brasil, Campinas, implementaron una técnica de vigilancia electrónica, a través de cámaras y un escáner, permitiendo ejecutar de manera más eficiente y que posibilita por medio de la información recibida, el identificar esos conductores que exceden el límite de rapidez, de esta forma se crean penalizaciones. La implementación de semáforos permite identificar con controles, a vehículos con conductores que se pasan la luz roja con el objetivo de evadir la aglomeración de vehículos que realizan entregas de insumos, en horas que mayormente circulan, evitando de esta forma aumentar la congestión vehicular. (Filho, Vasconcellos, & Paulino, 2014)

Si bien América Latina espera desarrollarse y crecer en el campo de la Internet de las cosas, aún quedan muchos obstáculos por superar. El Centro Latinoamericano de Investigaciones de Telecomunicaciones (CET) identifica y clasifica a los países latinoamericanos en función de su grado de adopción de la Internet de las Cosas. Estos países se basan en la infraestructura regulatoria de las TIC, la adopción de tecnología empresarial, la situación política y económica, la adecuación de los marcos regulatorios, e innovación. Competencias y habilidades de los profesionales de cada país. (Mora & Urrego, 2018)

Un informe ejecutado por Frota y Sullivan menciona que el desenvolvimiento de las ciudades con mayor ascendencia en América Latina ha sido de gran impacto debido a la aceptación de estas nuevas estrategias, como se dio el caso de Santiago de Chile que busca innovar en sistemas de transportes eléctricos dentro de toda la ciudad, haciendo uso de la energía solar con una red inteligente que ayuda a incrementar la eficiencia y calidad del servicio teniendo continuidad del abastecimiento. (Requena, 2018)

Ecuador

Cabe señalar que actualmente no existen tales proyectos de inteligencia vial aplicada en nuestro país, pero en vista de las condiciones de tráfico actuales principalmente en ciudades como

Guayaquil y Quito, el control de tráfico viene siendo lo más importante en la comodidad de los residentes.

Entre los ejemplos que tenemos la posibilidad de nombrar poseemos “Prototipo de Smart Parking” desarrollado en el colegio Politécnica del Batallón (ESPE) y uno de los más representativos en el territorio por el efecto producido en el “Sistema de Monitoreo de Actividad Volcánica” desarrollado en el Volcán Tungurahua por alumnos extranjeros de la Universidad de Carolina del Norte y Harvard, en conjunto con el colegio Politécnica Nacional y ciertos maestros.

Con el fin de resolver los inconvenientes existentes para hallar plazas de estacionamiento se desarrolló en el colegio Preeminente Politécnica del Batallón este sistema capaz de identificar vehículos que estén ocupando un lugar de estacionamiento, permitiendo al conductor tener un mapa del sitio indicando los espacios ocupados y accesibles, contribuyendo a resolver inconvenientes como el consumo desmesurado de gasolina, emisiones de gases contaminantes por el parque automotor, grado de sonido creado y tiempo desperdiciado. (Coronel & Tenelanda, 2016)

Ecuador ya cuenta con un sistema de semáforo inteligente. En el año 2014 se propuso implementar el sistema en al menos 600 intersecciones, esta meta se ha logrado hoy y sigue avanzando. Esta realización se basa en el procesamiento de imágenes por cámaras colocadas en cada semáforo, midiendo la densidad de tráfico de cada parte de la intersección, dando prioridad al tramo de carretera con mayor número de vehículos y adoptando una forma de pasar más justa. Además de esto, existe una oficina central, la cual es constantemente monitoreada por personal, responsable de asegurar que todo esté en orden, reportando daños y posibilidad de mejora. (Enciso & Nuñez, 2018)

En el año 2014 en la ciudad de Guayaquil se dio la iniciativa de implementar puntos de acceso inalámbrico en diferentes localidades de dicha ciudad para la transmisión de internet donde los habitantes de la misma pueden tener acceso al servicio de manera gratuita. (Moreira, 2018)

Nueva movilidad de Quito: la “movilidad inteligente” resolverá el problema de las diferencias en la tecnología de señales de tránsito existente y la implementación de esta tecnología en Guayaquil ayudará a tomar medidas inmediatas y efectivas de la movilidad de las unidades de transporte público de gran escala. (Jimbo, Jimbo, & Aguilar, 2017)

Implementar el smart mobility en la ciudad de Guayaquil ayudaría a mejorar el tráfico vehicular que se vive día a día en la ciudad, además ayudaría a reducir accidentes en las vías y a su vez que los conductores tomen calles alternas con la finalidad de no congestionar las calles de la ciudad. También coadyuvaría a reducir la contaminación del ambiente y al ahorro para los habitantes a través de tener menos gastos de gasolina o deterioros de los vehículos.

Dada la combinación de este tipo de sensores y equipos, el control de la línea será más potente, reduciendo así las pérdidas y mejorando la eficiencia. Con la adición de medidores inteligentes, no solo se puede controlar más ampliamente la red doméstica del consumidor, sino que esta relación puede ser bidireccional y está más allá del alcance permitido por la facturación inteligente en la actualidad. Otro hecho importante es, por ejemplo, con la llegada del Internet de las cosas, por cada 10% de aumento en el ancho de banda de la industria de las comunicaciones, el PIB del país aumentará en un 0,05%. Con una nueva licitación, puede aumentar en un 2% del PIB en 2020. (Sampietro, 2019)

En caso de emergencia, cada segundo es importante para salvar la vida de una persona. La idea de este proyecto es utilizar cada segundo de forma preventiva para salvar a esta persona. Muchas vidas se acaban antes de que la persona llegue al hospital en ambulancia, o se pierden por falta de información básica sobre el estado del paciente y las demoras que esto ocasiona. En este proyecto, hemos construido un acuerdo que puede evitar todos los retrasos y salvar vidas lo antes posible. El proyecto solucionó el retraso provocado por el aumento de la cantidad de información básica de los pacientes y el problema de los retrasos en las ambulancias en los semáforos.

El tema principal de este proyecto es que cuando el paciente está en ambulancia en condición de emergencia, la ambulancia debe llegar al hospital lo más rápido posible y enviar todas y cada una de las últimas informaciones y condiciones sobre el paciente para los arreglos prioritarios para el tratamiento. Consta de dos apartados: se recoge la información básica y el estado del paciente en la ambulancia por los medios IOT (Internet of Things) y se pone a disposición del hospital antes de que la ambulancia llegue al hospital. El segundo camino es el control de los semáforos desde la ambulancia y se libera su camino automáticamente. Este proyecto es para salvar y ganar tiempo, uno de los principales aspectos de los retrasos y de una manera más eficiente y financiera salvar la vida.

Guayaquil es una de las más grandes ciudades en el Ecuador lo cual hace que exista la necesidad de controlar el tráfico vehicular por la gran demanda de concentración de personas a causa del desarrollo de diversas actividades laborales, sociales, culturales en sectores poblados o avenidas principales.

Para la existencia de este proceso de control es necesario desarrollar equipos de control como es la ATM institución direccionada a atender el tráfico en las ciudades con un eficiente soporte técnico en sus operaciones que brinde un adecuado control, es por ello que la ciudad de Guayaquil mantiene un sistema de semaforización en constante evolución a través del cumplimiento de sus objetivos, permitiendo acelerar el tránsito en las calles como es el caso de la implementación de la semaforización en el sur de la ciudad donde ocurrían eventualmente accidentes de tránsito debido a que la mayor parte se encontraban en el centro y norte de la ciudad.

El tráfico en la ciudad de Guayaquil es intenso en el sector centro, donde durante todo el día existe movimiento comercial, actividad empresarial y social. En el norte están ubicadas las empresas privadas, el terminal terrestre, aeropuerto y fábricas, mientras que en el sector sur unidades educativas y barrios populares además de la zona de embarque y traslados de productos vía marítima. Es decir, la ciudad demanda de un constante movimiento vehicular de polo a polo y por momentos las principales intersecciones quedan con poco espacio para el traslado habitual. (Basantes, 2019)

A través de nuevas estrategias y actualización de esta herramienta la ciudad de Guayaquil ha logrado implementar diversos sistemas de ayuda para el control vehicular, el cual constan con 337 cámaras, 738 semáforos para mejorar la fluidez del tráfico, 128 sensores debido al aumento del tráfico en determinados horarios lo cual ocasiona caos en determinados lugares el cual toca a las autoridades de tránsito intervenir imposibilitando el flujo vehicular.

Metodología

Los métodos de investigación implementados para la ejecución del estudio, comprenden al método analítico que se desarrolla como análisis de la información pertinente para desarrollar del mismo a presentar, determinando la causa y el efecto que presenta el tema estudiado y a su vez descomponer cada una de las partes de la investigación realizada para dicho planteamiento.

Por otro lado, otro de los métodos a utilizar en el estudio planteado es el bibliográfico dado que este contribuirá de manera textual a las referencias bibliográficas que se requieren para la construcción del marco teórico y citar a diferentes autores en base al tema planteado.

Cabe destacar que ante la falta de una adecuada utilización del IoT como herramienta de mejora de la ciudad de Guayaquil ante su movilización evitando el tráfico y que además no existan barreras en las rutas que sirvan de apoyo a los conductores, la presente investigación pretende contribuir sobre la importancia y beneficios que aportaría la semaforización inteligente en relación al congestionamiento vehicular que se palpa dentro de la ciudad.

El trabajo tiene utilidad metodológica en cuanto a su originalidad a través del instrumento de recolección, debido a que fue diseñada teniendo en consideración características de la población y sus preferencias como del lugar de estudio. Gracias a esto se podrá tener como referencia para futuras investigaciones, de manera que posibilitará un análisis en conjunto entre periodos temporales concretos permitiendo así coadyuvar las necesidades de los habitantes de un país o ciudad.

Resultados

IoT para la semaforización inteligente

A medida que el mundo se va globalizando nos permite tener la posibilidad de interconectar objetos cotidianos con el internet. Como vemos actualmente, la evolución del internet hizo que las personas puedan tener una vida digna con oportunidades donde hoy nos permite conectar nuestros aparatos móviles con la eficiencia del hogar. Gracias a esto el internet cada día viene aumentando y evolucionando, teniendo gran acogida en los hogares y ciudades.

La teoría del internet de las cosas para la Semaforización en la ciudad de Guayaquil es de gran aporte ya que ayuda al control del tráfico vehicular que existe en esta ciudad, y este se ve reflejado en las horas de entrada y salida de trabajo de las personas, ocasionando que se obstaculice el camino en las emergencias que se presentan.

La mayoría de los sistemas de semáforos actuales utilizan un bucle de cable enterrado debajo de la carretera. Este cable contiene corriente creando así un campo magnético cuando un vehículo conduce sobre él y luego se activa en consecuencia enviando señal a una computadora de carretera, esto evita innecesarios retrasos, especialmente cuando hay mucho tráfico en el camino. (Palsa, Vokorokos, Chovancova, & Chovanec, 2019)

Los vehículos conectados al internet de las cosas permitirán que estos se comuniquen con semáforos y otros vehículos haciendo que sea de su conocimiento el tiempo de duración en la intersección de carreteras, para evitar una colisión vehicular en el caso de que cierto auto se pase la roja. Además, les permitirá a los conductores tomar decisiones progresivas durante la emisión de señales de alerta de aquellas infracciones que cometen ciertas personas.

Análisis Macro

Un europeo creó una Plataforma para Localidades Capaces (EPIC) con la intención de ser implementado en cada una de las metrópolis europeas. Su objetivo era evaluar la utilización de la plataforma en la nube, Living Labs y e-Government en un nivel europeo y revisar la satisfacción de los requisitos y retos a los que debería hacer frente un SC. EPIC integra las tecnologías de computación en la nube, IoT y Web semántica. Especialmente, EPIC usó con IBM nube de pruebas y desarrollo para facilitar el sector público, para admitir el cambio y la innovación de la nube. IoT puede permitir el posicionamiento geoespacial y visualización 3D por medio de la utilización de sensor y RFID. Finalmente, la capa semántica del EPIC incluye la gramática léxica de comando y control (CCLG) tecnología para solucionar el problema de los diversos idiomas hablados en territorios de Europa. (Kyriazopoulou, 2015)

Por ejemplo, en una historia de éxito reciente, destaca Kansas City (EE. UU.), que utiliza la tecnología Traffic Vision para detectar de forma más eficaz los incidentes de tráfico de más de 300 cámaras repartidas por la ciudad. El software del IoT minimiza el tiempo para detectar los problemas en las vías. Por otro lado, se ha iniciado utilizar sensores para monitorizar el tráfico de bicicletas de la ciudad en tiempo real, lo que aporta datos importantes para mejorar las rutas de los ciclistas. (Gahona & Gavilema, 2020)

Micro América Latina

Desde el año 2019, con la inversión de 173 mil millones de pesos, Bogotá comenzó a renovar los semáforos de la ciudad. Esto traerá enormes beneficios en materia de liquidez. Consiste en un sistema inteligente que procesa datos en tiempo real y se ajusta según la situación real al darse cuenta de las necesidades reales de tráfico de la ciudad a través de la sincronización y aplicación automática de tecnología emergente para hacer que sus operaciones apunten a la

sostenibilidad además, la similitud de todos los precedentes muestra que el software en desarrollo, puede recurrir a innumerables situaciones caóticas de vehículos, gracias a la simulación, todas las soluciones posibles definitivamente serán más efectivas que el sistema que opera actualmente en la ciudad de Bogotá. (Rivera & Ospina, 2020)

En Bogotá, para solucionar el problema del tránsito, se decidió implementar el Transmilenio, una vía principal de buses que conecta el centro de la ciudad, con un costo de US \$ 26 millones por kilómetro; en términos de semáforos, Bogotá implementó 25 semáforos inteligentes, utilizando detectores ubicados en la entrada, unos 30 metros antes del estacionamiento. Si se detecta una gran demanda de vehículos, los detectores ordenan extender el semáforo en verde de espera. Si no hay más vehículos, tienen la capacidad de destinar el tiempo mínimo al otro sentido o el paso de peatones. (Carpio, Oviedo, Reynozo, & Tejada, 2017)

En Brasil, Campinas, implementaron una técnica de vigilancia electrónica, a través de cámaras y un escáner, permitiendo ejecutar de manera más eficiente y que posibilita por medio de la información recibida, el identificar esos conductores que exceden el límite de rapidez, de esta forma se crean penalizaciones. La implementación de semáforos permite identificar con controles, a vehículos con conductores que se pasan la luz roja con el objetivo de evadir la aglomeración de vehículos que realizan entregas de insumos, en horas que mayormente circulan, evitando de esta forma aumentar la congestión vehicular. (Filho, Vasconcellos, & Paulino, 2014)

Si bien América Latina espera desarrollarse y crecer en el campo de la Internet de las cosas, aún quedan muchos obstáculos por superar. El Centro Latinoamericano de Investigaciones de Telecomunicaciones (CET) identifica y clasifica a los países latinoamericanos en función de su grado de adopción de la Internet de las Cosas. Estos países se basan en la infraestructura regulatoria de las TIC, la adopción de tecnología empresarial, la situación política y económica, la adecuación de los marcos regulatorios, e innovación. Competencias y habilidades de los profesionales de cada país. (Mora & Urrego, 2018)

Un informe ejecutado por Frota y Sullivan menciona que el desenvolvimiento de las ciudades con mayor ascendencia en América Latina ha sido de gran impacto debido a la aceptación de estas nuevas estrategias, como se dio el caso de Santiago de Chile que busca innovar en sistemas de transportes eléctricos dentro de toda la ciudad, haciendo uso de la energía solar con

una red inteligente que ayuda a incrementar la eficiencia y calidad del servicio teniendo continuidad del abastecimiento.(Requena, 2018)

Ecuador

Cabe señalar que actualmente no existen tales proyectos de inteligencia vial aplicada en nuestro país, pero en vista de las condiciones de tráfico actuales principalmente en ciudades como Guayaquil y Quito, el control de tráfico viene siendo lo más importante en la comodidad de los residentes.

Entre los ejemplos que tenemos la posibilidad de nombrar poseemos “Prototipo de Smart Parking” desarrollado en el colegio Politécnica del Batallón (ESPE) y uno de los más representativos en el territorio por el efecto producido en el “Sistema de Monitoreo de Actividad Volcánica” desarrollado en el Volcán Tungurahua por alumnos extranjeros de la Universidad de Carolina del Norte y Harvard, en conjunto con el colegio Politécnica Nacional y ciertos maestros.

Con el fin de resolver los inconvenientes existentes para hallar plazas de estacionamiento se desarrolló en el colegio Preeminente Politécnica del Batallón este sistema capaz de identificar vehículos que estén ocupando un lugar de estacionamiento, permitiendo al conductor tener un mapa del sitio indicando los espacios ocupados y accesibles, contribuyendo a resolver inconvenientes como el consumo desmesurado de gasolina, emisiones de gases contaminantes por el parque automotor, grado de sonido creado y tiempo desperdiciado. (Coronel & Tenelanda, 2016)

Ecuador ya cuenta con un sistema de semáforo inteligente. En el año 2014 se propuso implementar el sistema en al menos 600 intersecciones, esta meta se ha logrado hoy y sigue avanzando. Esta realización se basa en el procesamiento de imágenes por cámaras colocadas en cada semáforo, midiendo la densidad de tráfico de cada parte de la intersección, dando prioridad al tramo de carretera con mayor número de vehículos y adoptando una forma de pasar más justa. Además de esto, existe una oficina central, la cual es constantemente monitoreada por personal, responsable de asegurar que todo esté en orden, reportando daños y posibilidad de mejora. (Enciso & Nuñez, 2018)

En el año 2014 en la ciudad de Guayaquil se dio la iniciativa de implementar puntos de acceso inalámbrico en diferentes localidades de dicha ciudad para la transmisión de internet donde los habitantes de la misma pueden tener acceso al servicio de manera gratuita. (Moreira, 2018)

Nueva movilidad de Quito: la “movilidad inteligente” resolverá el problema de las diferencias en la tecnología de señales de tránsito existente y la implementación de esta tecnología en Guayaquil ayudará a tomar medidas inmediatas y efectivas de la movilidad de las unidades de transporte público de gran escala. (Jimbo, Jimbo, & Aguilar, 2017)

Implementar el smart mobility en la ciudad de Guayaquil ayudaría a mejorar el tráfico vehicular que se vive día a día en la ciudad, además ayudaría a reducir accidentes en las vías y a su vez que los conductores tomen calles alternas con la finalidad de no congestionar las calles de la ciudad. También coadyuvaría a reducir la contaminación del ambiente y al ahorro para los habitantes a través de tener menos gastos de gasolina o deterioros de los vehículos.

Dada la combinación de este tipo de sensores y equipos, el control de la línea será más potente, reduciendo así las pérdidas y mejorando la eficiencia. Con la adición de medidores inteligentes, no solo se puede controlar más ampliamente la red doméstica del consumidor, sino que esta relación puede ser bidireccional y está más allá del alcance permitido por la facturación inteligente en la actualidad. Otro hecho importante es, por ejemplo, con la llegada del Internet de las cosas, por cada 10% de aumento en el ancho de banda de la industria de las comunicaciones, el PIB del país aumentará en un 0,05%. Con una nueva licitación, puede aumentar en un 2% del PIB en 2020. (Sampietro, 2019)

En caso de emergencia, cada segundo es importante para salvar la vida de una persona. La idea de este proyecto es utilizar cada segundo de forma preventiva para salvar a esta persona. Muchas vidas se acaban antes de que la persona llegue al hospital en ambulancia, o se pierden por falta de información básica sobre el estado del paciente y las demoras que esto ocasiona. En este proyecto, hemos construido un acuerdo que puede evitar todos los retrasos y salvar vidas lo antes posible. El proyecto solucionó el retraso provocado por el aumento de la cantidad de información básica de los pacientes y el problema de los retrasos en las ambulancias en los semáforos.

El tema principal de este proyecto es que cuando el paciente está en ambulancia en condición de emergencia, la ambulancia debe llegar al hospital lo más rápido posible y enviar todas y cada una de las últimas informaciones y condiciones sobre el paciente para los arreglos prioritarios

para el tratamiento. Consta de dos apartados: se recoge la información básica y el estado del paciente en la ambulancia por los medios IOT (Internet of Things) y se pone a disposición del hospital antes de que la ambulancia llegue al hospital. El segundo camino es el control de los semáforos desde la ambulancia y se libera su camino automáticamente. Este proyecto es para salvar y ganar tiempo, uno de los principales aspectos de los retrasos y de una manera más eficiente y financiera salvar la vida.

Guayaquil es una de las más grandes ciudades en el Ecuador lo cual hace que exista la necesidad de controlar el tráfico vehicular por la gran demanda de concentración de personas a causa del desarrollo de diversas actividades laborales, sociales, culturales en sectores poblados o avenidas principales.

Para la existencia de este proceso de control es necesario desarrollar equipos de control como es la ATM institución direccionada a atender el tráfico en las ciudades con un eficiente soporte técnico en sus operaciones que brinde un adecuado control, es por ello que la ciudad de Guayaquil mantiene un sistema de semaforización en constante evolución a través del cumplimiento de sus objetivos, permitiendo acelerar el tránsito en las calles como es el caso de la implementación de la semaforización en el sur de la ciudad donde ocurrían eventualmente accidentes de tránsito debido a que la mayor parte se encontraban en el centro y norte de la ciudad.

El tráfico en la ciudad de Guayaquil es intenso en el sector centro, donde durante todo el día existe movimiento comercial, actividad empresarial y social. En el norte están ubicadas las empresas privadas, el terminal terrestre, aeropuerto y fábricas, mientras que en el sector sur unidades educativas y barrios populares además de la zona de embarque y traslados de productos vía marítima. Es decir, la ciudad demanda de un constante movimiento vehicular de polo a polo y por momentos las principales intersecciones quedan con poco espacio para el traslado habitual. (Basantes, 2019)

A través de nuevas estrategias y actualización de esta herramienta la ciudad de Guayaquil ha logrado implementar diversos sistemas de ayuda para el control vehicular, el cual constan con 337 cámaras, 738 semáforos para mejorar la fluidez del tráfico, 128 sensores debido al aumento del tráfico en determinados horarios lo cual ocasiona caos en determinados lugares el cual toca a las autoridades de tránsito intervenir imposibilitando el flujo vehicular.

Conclusiones

La tecnología avanza muy rápido y se convertirá en la más avanzada en espacio de tiempo muy corto. Estos sistemas de IoT en la semaforización permiten controlar el tráfico, gestionar la localidad por medio de información adquirida a través de medidores de tráfico y facilitar el ajuste de los tiempos de los semáforos sobre las intersecciones. Es capaz de emitir prioridades sobre la densidad del tráfico en casos de emergencia.

Smart city se desarrolla por la carencia de igualdad de oportunidades a las personas en todos los aspectos sociales y económicos. Las 1.200 plazas de estacionamiento tarifado que existen en las calles céntricas de Ambato estarán automatizadas en su totalidad en un mes y medio, dijo el director de Tránsito Municipal, Paco Urrutia.

Dado que esta tecnología se centra en una gama diversa de productos ya sean como sistemas y sensores en red, se aprovecha la oportunidad de los avances potenciales de cálculos. Estos sistemas de IoT para la semaforización de la ciudad permiten que se emita una señal, una dirección en tiempo específico para evitar el atasco de tráfico vehicular en la ciudad, mejorando así la calidad de las carreteras mediante el uso de sistemas inteligentes.

La manera de combinar las computadoras, sensores y redes para los respectivos controles y monitoreo se ha implementado hace décadas y es por dicha razón que a medida que se ha globalizado el mundo, existen muchas tendencias tecnológicas de vanguardia en el mercado siendo la clave importante para descubrir los nuevos avances del IoT.

El IoT conduce a un territorio revolucionario, es decir a un planeta desenvuelto en donde las conexiones se realizan de manera que los objetos, el entorno y las personas se relacionan aún más, la visión del internet de las cosas podría cambiar de forma radical la definición de lo que es estar “en línea”.

Hay muchos problemas que pueden obstaculizar esta visión, específicamente en el área de seguridad y privacidad social y económica de un país y sus habitantes. Internet de las cosas reúne una serie de factores tecnológicos, sociales y políticos en evolución, dado los acontecimientos, el internet de las cosas está sucediendo actualmente por lo que es conveniente hacerle frente a cada uno de los desafíos que se presentan de tal forma que se pretenda maximizar los beneficios y reducir riesgos.

El internet Society le llama mucho la atención la IoT debido a que esta representa componentes mayores en donde las personas e instituciones interactúan con internet y a su vez incorporan la conectividad en su vida privada, social y económica.

Los sistemas inteligentes ayudan a proporcionar más movilidad para el tráfico, en un área más grande. La ciudad de Guayaquil tiene atascos, es por ello que al implementar un sistema de semáforo inteligente logra un impacto positivo en el tráfico de vehículos reduciendo el tiempo de espera y mejora en el tráfico en rutas claves con gran demanda de vehículos obteniendo beneficios ambientales y sociales.

La implementación de IoT en la semaforización en la ciudad ha permitido a los conductores prevenir sobre el tráfico vehicular en las vías a través de aplicaciones que muestran rutas para ir a un lugar como es el mapa, estos softwares son de gran ayuda a la hora de viajar de una ciudad a otra ya que muestra rutas más cortas y además donde existen congestionamiento vehicular permitiendo la toma de decisiones de rutas alternas para una mejor fluidez vehicular.

El sistema de semáforo inteligente proporcionará un mejor desarrollo en todos los aspectos. Como de la sociedad, la economía y el medio ambiente, esta implementación reducirá la congestión del tráfico y, por lo tanto, ahorrará dinero. Otro aspecto relacionado es el ahorro energético asociado al consumo de cada semáforo, lo que se convertirá en un impacto ambiental positivo en el ecosistema produciendo mayores beneficios económicos, lo que favorece a la autoridad competente.

Referencias

1. Carpio, L., Oviedo, A., Reynozo, S., & Tejada, A. (2017). Semaforizacion Inteligente como alternativa de solución al problema del transito en la ciudad de Arequipa. Universidad ESAN.
2. Coronel, V., & Tenelanda, D. (2016). Análisis de interoperabilidad de plataformas IoT aplicado al desarrollo de un sistema de monitoreo de polución de aire para laESPOCH. Riobamba : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
3. Enciso, L., & Nuñez, A. (2018). Sistema Semafórico preferencial simulado para vehiculos de emergencia usando enfoques de IoT e ITS. Universidad Piloto de Colombia.

4. Filho, M., Vasconcellos, E., & Paulino, H. (2014). Gestión de tránsito. Banco de Desarrollo de America Latina .
5. Jimbo, P., Jimbo, M., & Aguilar, V. (2017). DM Quito – Ecuador - Smart City para el 2022. Revista Publicando, 4 No 10. (1) .
6. Kyriazopoulou, C. (2015). Smart city technologies and architectures. Science and technology publication .
7. Markets and Markets. (2020, Agosto). Procomer. Retrieved from https://www.procomer.com/alertas_comerciales/exportador-alerta/mercado-global-del-iot-crecera-15-a-2024/
8. Mora, C., & Urrego, K. (2018). Internet de las Cosas: Modelos de Comunicación, desafíos y aplicaciones . Colombia: Universidad de los Llanos.
9. Moreira, E. (2018). Diseño de un modelo de infraestructura de telecomunicaciones orientado a la ciudad de Guayaquil. Universidad Estatal de Guayaquil.
10. Palsa, J., Vokorokos, L., Chovancova, E., & Chovanec, M. (2019). Smart Cities and the importance of smart traffic lights.
11. Requena, L. (2018, abril 09). Retrieved from <https://www.johncaicedo.com.co/2018/04/09/las-ciudades-inteligentes-y-las-tecnologias-para-iot-permiten-devolver-hasta-125-horas-a-cada-ciudadano/>
12. Rivera, H., & Ospina, M. (2020). Estudio y planteamiento de un modelo de semaforización inteligente como solución a problemas de movilidad en Bogotá. Universidad Piloto de Colombia.
13. Sampietro, J. (2019, septiembre 11). La Hora. Retrieved from <https://lahora.com.ec/noticia/1102271831/iot-en-las-redes-electricas>